

Modelo de evaluación de la calidad para instituciones financieras obtenidas por medio de un análisis de correspondencia y de clúster

Quality evaluating model for finances institutions obtained by means of a correspondence and clúster analysis

Raúl Álvarez Gualé *

ralvarezg@ups.edu.ec

Resumen

Este artículo presenta un estudio del análisis de correspondencia y de clúster para obtener un modelo de evaluación de la calidad del servicio destinado para ser incorporadas a las instituciones financieras de la ciudad de Guayaquil en Ecuador. El análisis expone los resultados correlacionales de las variables cruzadas de las 8 P's del Marketing de Servicios, las diez dimensiones genéricas utilizadas por los clientes para evaluar la calidad del servicio, y las siete áreas del modelo Malcolm-Baldrige que mide la calidad del servicio.

Palabras clave

Análisis de correspondencia, análisis de *clúster*, descomposición de valores singulares, marketing de servicios, calidad del servicio, actividades económicas financieras.

Abstract

This paper presents a study about Correspondence Analysis and Clusters, in order to obtain a model that can evaluate quality service to be implemented in financial institutions in of Guayaquil city. This study reveals the correlated results of crossed variables coming from the eight P's of service marketing, the ten generic dimensions used by customers to evaluate quality service, and the seven areas of the Malcolm Bridge model that measure quality service.

Key words

Correspondence analysis, clúster analysis, singular value decomposition, service marketing, service quality, finance economical activity.

Forma sugerida de citar: Álvarez, Raúl. 2012. "Modelo de evaluación de la calidad para instituciones financieras obtenidas por medio de un análisis de correspondencia y de clúster", en: *Revista Retos*, Año 2, Núm. 3, pp. 69-94. Quito: Editorial Abya Yala.

* Ingeniero en Estadística e Informática. Director del Centro de Investigaciones Económicas y Empresariales (CIEE), Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica Salesiana.

Introducción

La calidad de los servicios es un medio para alcanzar el éxito ante las empresas que ofrecen productos similares y, por ende, medirla es de gran relevancia para el empresario. Los beneficios ligados a la calidad de los servicios serían el aumento de la participación de mercado y las compras reiteradas. En última instancia, la clave para ofrecer un servicio de calidad está en conocer, detalladamente, las necesidades de los clientes, en los prestadores de servicios que se interesan por ofrecer calidad y en los sistemas de prestación de estos diseños para apoyar la misión de la calidad global de la empresa.

Actualmente la importancia de ofrecer bienes y servicio de calidad se debe a que los consumidores son más exigentes y tienen una gran noción de lo que es la calidad. Si bien es cierto existen muchos modelos, herramientas y técnicas para medir y asegurar la calidad de productos y servicios ofrecidos por la industria. Es

conveniente mostrar su evaluación por modelos existentes y proponer nuevos que estimen de forma científica la calidad del servicio generado por las empresas, tal que se pueda determinar si existe alguna relación entre las empresas de la actividad económica “actividades financieras y de seguros” en la ciudad de Guayaquil. Estos datos y modelos próximos a tener serán de gran ayuda para los empresarios para tomar decisiones y formular estrategias a corto y largo plazo en el país, fomentando así el crecimiento paulatino de estas dos grandes actividades económicas. Este documento recopila en la parte I definiciones fundamentales de la calidad de servicio así como dos modelos de evaluación y definiciones estadísticas como base de la investigación realizada; la parte II muestra la metodología utilizada y el modelo propuesto; la parte III la obtención de resultados de un nuevo diseño de la evaluación del servicio, y la parte IV, se detallan las conclusiones y recomendaciones.

PARTE I

1. Las 8P's del Marketing de Servicios (Wirtz, 2009)

Tabla 1: 8 P's del Marketing de Servicios

1	Elementos del Producto: Los productos de servicio constituyen el núcleo de la estrategia de marketing de una empresa. Si un producto está mal diseñado, no creará un valor significativo para los clientes, incluso si las Ps restantes están bien ejecutadas.
2	Lugar y tiempo (Plaza): La entrega de elementos de productos a los clientes implica decisiones sobre dónde y cuándo debe entregarse, así como los canales empleados. La entrega puede incluir el uso de canales físicos o electrónicos (o ambos), dependiendo de la naturaleza del servicio.
3	Promoción y educación (Promoción): <i>¿Qué debemos decirles a los clientes actuales y a los potenciales acerca de nuestros servicios? Ningún programa de marketing puede tener éxito sin comunicaciones efectivas. Este componente tiene tres papeles fundamentales: proporcionar la información y consejo necesarios, persuadir a los clientes meta de los méritos de una marca o producto de servicio en particular y animarlos a actuar en momentos específicos.</i>
4	Precios y otros costos para el Usuario (Precio): Este componente debe abordar las perspectivas afines de la empresa de servicios y de sus clientes. Al igual que el valor del producto, el valor inherente de los pagos es fundamental para el papel que desempeña el marketing al facilitar el intercambio de valor entre la empresa y sus clientes
5	Personal (Persona): A pesar de los avances tecnológicos, muchos servicios siempre requerirán de una interacción directa entre los clientes y el personal de contacto, la naturaleza de estas interacciones influye de manera importante en la forma en que los clientes perciben la calidad del servicio. Sabiendo que la satisfacción o insatisfacción con la calidad a menudo refleja las evaluaciones que hacen sobre el personal que tiene contacto con ellos, las empresas de servicios exitosas dedican un esfuerzo importante al reclutamiento, capacitación y motivación de los empleados.
6	Entorno Físico (Perceptibilidad): La apariencia de los edificios, jardines, vehículos, mobiliario de interiores, equipo, uniformes del personal, letreros, materiales impresos y otras señales visibles ofrecen evidencia física con cuidado, porque ejerce un fuerte impacto en la impresión que reciben los usuarios.
7	Proceso: Los gerentes inteligentes saben que, en lo que se refiere a los servicios, la manera en la que una empresa hace su trabajo –los procesos subyacentes– es tan importante como lo que hace, especialmente si se trata de un producto muy común, ofrecido por muchos competidores
8	Productividad y Calidad: Aunque con frecuencia se tratan de manera separada, la productividad y la calidad deben considerarse los dos lados de una misma moneda. Ninguna organización de servicios puede darse el lujo de abordar cada una forma aislada. El mejoramiento de la productividad es esencial para cualquier estrategia de reducción de costos, aunque los gerentes deben evitar hacer recortes inadecuados en los servicios que los clientes puedan resentir (y quizás también los empleados).

Fuente: (Wirtz, 2009)

2. Componentes de la calidad basada en el servicio (Wirtz, 2009)

Por medio de investigaciones con grupos de enfoque, Valeri Zeithaml,

Leonard Berry y A. Parasuraman identificaron diez criterios que utilizan los consumidores para evaluar la calidad de un servicio. En la siguiente tabla se muestran las dimensiones investigadas.

Tabla 2: Componentes de la calidad basada en el servicio

	Ámbito	Producto
1	Credibilidad	Fiabilidad, credibilidad, honestidad del proveedor del servicio
2	Seguridad	Libre de peligros, riesgos o incertidumbre
3	Acceso	Accesibilidad y facilidad de contacto
4	Comunicación	Escuchar a los clientes y mantenerlos informados en un lenguaje comprensible
5	Comprensión del cliente	Hacer un esfuerzo por conocer a los clientes y sus necesidades
6	Tangibles	Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación
7	Confiabilidad	Capacidad para desempeñar el servicio prometido con seguridad y precisión
8	Respuesta	Disposición para ayudar a los clientes y proporcionar un servicio rápido
9	Habilidad	Posesión de las habilidades y conocimientos requeridos para desempeñar el servicio
10	Cortesía	Amabilidad, respeto, consideración y un contacto personal amistoso

Fuente: (Wirtz, 2009)

3. El modelo Malcom-Baldrige aplicado a los servicios (Wirtz, 2009)

El Malcom Baldrige National Quality Award (MBNQA) fue creado por el National Institute of Standards and Technology, con el obje-

tivo de promover mejores prácticas en la administración de la calidad y reconocer y hacer públicos los logros de calidad entre las empresas estadounidenses.

El modelo Baldrige evalúa siete áreas de las empresas:

Tabla 3: El modelo Malcom-Baldrige aplicado a los servicios

1	Compromiso de liderazgo	Con culturas de calidad de servicio
2	Planeación de mejora	Prioridades de mejora, incluyendo estándares de servicio, objetos de desempeño y la medición de la satisfacción del cliente, los defectos, tiempos y ciclos de productividad.
3	Información y análisis	Que ayuden a la organización a reunir, medir, analizar y reportar indicadores estratégicos y operativos
4	Rrhh	Administración de recursos humanos que permita a la empresa entregar un servicio de excelencia, que va desde contratar a un personal de correcto, hasta la participación, la facultad y la motivación
5	Administración de procesos	Incluye la supervisión, la mejora continua y el rediseño del proceso
6	Enfoque en el cliente y mercado	Debe permitir a la empresa determinar los requisitos y expectativas de los clientes
7	Resultado del negocio	

Fuente: (Wirtz, 2009)

4. Análisis de correspondencias

El análisis de correspondencia (AC) es una técnica de interdependencia que se ha ido haciendo más popular para la reducción dimensional y la elaboración de mapas conceptuales. Es una técnica de composición debido a que el mapa perceptual se basa en la asociación de objetos y un conjunto de características descriptivas o atributos especificados por el investigador. Su aplicación más directa es la representación de correspondencia de categorías de variables, particularmente aquellas medidas en escalas de medidas nominales. (Hair *et al.*, 2005)

5. Objetivos del análisis de correspondencia

El AC puede utilizarse para examinar la asociación entre las categorías de sólo una fila o una columna o determinar la asociación entre categorías de filas y columnas. El máximo número de dimensiones depende del mínimo número de categorías – variables que se analizan de forma cruzada, es decir, $\min(F-1, C-1)$, donde F es el número de filas y C es el número de columnas. Si X y Y son variables categóricas con valores $\{x_1, x_2, \dots, x_r\}$ y $\{y_1, y_2, \dots, y_c\}$ podemos tomar como ejemplo la *Tabla 4: Tabla de Correspondencia* en donde el número máximo de dimensiones sería $\min(r-1, c-1)$.

Tabla 4: Tabla de Correspondencia

	Y_1	Y_2	\dots	Y_c	Marginal Fila
X_1	n_{11}	n_{12}	\dots	f_{1c}	n_1
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
X_r	n_{r1}	n_{r2}	\dots	n_{rc}	n_r
Marginal Columna	$n_{\cdot 1}$	$n_{\cdot 2}$	\dots	$n_{\cdot c}$	n

Fuente: Elaborado por el autor

La frecuencia $n_{i\cdot} = \sum_{j=1}^c n_{ij}$ recibe el nombre de frecuencia marginales de X , y $n_{\cdot j} = \sum_{i=1}^r n_{ij}$ recibe el nombre de frecuencia marginal de Y . El valor $n_{\cdot\cdot} = \sum_i \sum_{j=1}^c n_{ij}$ es el valor de la frecuencia total de la tabla.

5.1 Dependencia e independencia en las tablas de correspondencia

La independencia o dependencia entre X y Y se la verifica habitualmente utilizando la X^2 de Pearson, donde se verifica la hipótesis nula H_0 : X y Y son independientes y la hipótesis alternativa X y Y son dependientes, según: valor-p = $(\chi^2_{(r-1)(c-1)} \geq G^2)$ para un nivel de significación la Hipótesis H_0 se rechaza si dicho valor-p es menor o igual a α . Dónde:

$$G^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \quad y \quad e_{ij} = \frac{n_{i\cdot} n_{\cdot j}}{n_{\cdot\cdot}} \quad (1)$$

Si la hipótesis nula se rechaza, las variables X y Y son dependientes, es conveniente saber el tipo de dependencia, esto se logra obteniendo los residuos tipificados corregidos :

$$r_{ij} = \frac{n_{ij} - e_{ij}}{\sqrt{e_{ij}} \sqrt{\left(1 - \frac{n_{i\cdot}}{n_{\cdot\cdot}}\right) \left(1 - \frac{n_{\cdot j}}{n_{\cdot\cdot}}\right)}} \quad (2)$$

1.6.3 Análisis de correspondencia clásico

Este análisis consiste en encontrar la descomposición de los valores singulares de la matriz :

$$\text{con elementos } c_{ij} = \frac{n_{ij} - e_{ij}}{\sqrt{e_{ij}}} \quad (3)$$

Donde se construye un sistema de coordenadas por lo general de forma bidimensional asociando a las filas y columnas de la tabla de correspondencia, siendo estos:

$$A = \begin{pmatrix} a'_1 \\ \dots \\ a'_1 \end{pmatrix} \text{ que corresponde a los puntos de fila } a_i = (a_{i1}, \dots, a_{ik})' \quad (4)$$

$$B = \begin{pmatrix} b'_1 \\ \dots \\ b'_1 \end{pmatrix} \text{ que corresponde a los puntos de fila } b_i = (b_{i1}, \dots, b_{ik})' \quad (5)$$

5.3 Descomposición de valores singulares

Para matrices rectangulares generales puede conseguirse una descomposición similar a la descomposición espectral de una matriz simétrica. Como en el caso de matrices cuadradas y simétricas, toda matriz rectangular de dimensiones $(r \times c)$ y de rango r puede expresarse como producto de tres matrices, dos con vectores ortogonales y una diagonal. La descomposición es

$$= UDV'$$

Donde U es $(r \times k)$, D es $(k \times k)$ y V' es $(c \times k)$, donde $k = \min\{r, c\}$. La matriz diagonal D contiene las raíces cuadradas de los valores propios no nulos de las matrices CC' o $C'C$, que son positivos. Estos términos diagonales de $D = \text{diag}(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k)$ se denominan los valores singulares de la matriz. La matriz U contiene en columnas los vectores propios unidos a valores propios no nulos de CC' y V contiene en columnas los vectores propios unidos a valores propios no nulos de $C'C$. Las columnas de U son ortogonales entre sí y también lo serán las de V . Los elementos diagonales de D se denominan los valores singulares de la matriz A (Daniel, 2002).

Las matrices A y B se calculan a partir de las expresiones:

$$A = D_r^{-1/2} U D \quad \text{y} \quad B = D_c^{-1/2} V D$$

donde:

$$D_c = \text{diag}(n_1, \dots, n_c) \quad \text{y} \quad D_r = \text{diag}(n_1, \dots, n_r)$$

6. Inercia total

La inercia total es una medida similar a la variación total como el caso de los componentes principales y mide el grado total de la dependencia existente entre las variables X y Y , y viene dada por:

$$IT = \frac{G^2}{n}$$

A partir de ella se calculan las proporciones de inercia explicada por cada una de las dimensiones

$$\frac{\mu_i^2}{IT}; i = 1, 2, \dots, k \text{ dimensiones}$$

7. Análisis de clúster

El objetivo principal del análisis clúster es definir la estructura de los datos colocando las observaciones más parecidas en grupos. Pero para llevar a cabo esta tarea, debemos tratar tres cuestiones básicas. En primer lugar, ¿cómo medimos la similitud? Necesitamos un método de observaciones simultáneamente comparadas sobre dos variables de aglomeración V_1 y V_2 . Son posibles varios métodos, incluyendo la correlación entre objetos, una medida de asociación utilizada en otras técnicas multivalentes o quizá midiendo su proximidad en un espacio bidimensional de tal forma que la distancias entre las observaciones indica similitud. En segundo lugar, ¿cómo formamos los conglo-

merados? No importa cómo mida la similitud, el procedimiento debe agrupar aquellas observaciones que son más similares dentro de un conglomerado. Este procedimiento debe determinar la pertenencia al grupo de cada observación. En tercer lugar, ¿cuántos grupos formamos? (Hair *et al.*, 2005).

PARTE II

8. Metodología aplicada

Para cada uno de los siguientes ámbitos de estudios y P’s del marketing de servicios, se desarrolló 119 preguntas cruzadas para evaluar dos variables de estudio, tal como se muestra en la Tabla 5: Tabla de preguntas cruzadas.

Tabla 5: Tabla de preguntas cruzadas

		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
	Ámbitos	PRO- DUCTO	PLAZA	PROMO- CIÓN	PRECIO	PERSO- NAS	PERCEP- TIBILIDAD	PRO- CESO
1	CREDIBILI- DAD	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
2	SEGURIDAD	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
3	ACCESO	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
4	COMUNICA- CIÓN	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
5	COMPREN- SIÓN DEL CLIENTE	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35
6	TANGIBLES	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42
7	CONFIABILI- DAD	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49
8	RESPUESTA	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
9	HABILIDAD	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63
10	CORTESÍA	P64	P65	P66	P67	P68	P69	P70
11	COMPRO- MISO DE LIDERAZGO	P71	P72	P73	P74	P75	P76	P77
12	PLANEACIÓN DE MEJORA	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84

13	INFORMACIÓN Y ANÁLISIS	P85	P86	P87	P88	P89	P90	P91
14	RRHH	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98
15	ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS	P99	P100	P101	P102	P103	P104	P105
16	ENFOQUE EN EL CLIENTE Y MERCADO	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112
17	RESULTADO DEL NEGOCIO	P113	P114	P115	P116	P117	P118	P119

Elaborado por el autor

Un ejemplo del cuestionario utilizado es el siguiente:

P12: Los vendedores/prestadores de servicios muestran seguridad de lo que hacen.

Esta es una muestra de la forma en que se desarrollaron las preguntas, si analizamos, la pregunta se enfoca en la seguridad de las personas.

Encuestador: Estudiante de la universidad Politécnica Salesiana

Encuestado: Cliente al salir de una agencia bancaria.

Metodología de la encuesta: Se le preguntaba al cliente si tenía la disponibilidad de 10 a 13 minutos para contestar las preguntas de una encuesta para evaluar la calidad del Servicio en la Actividad Económica del Sector Financiero y de Seguros de la ciudad de Guayaquil.

Sitio de encuestas: En las agencias de los bancos de la ciudad de Guayaquil.

Valor por preguntas: Se pidió calificar al encuestado cada pregunta como un puntaje excelente 10 y 1 como un puntaje muy bajo.

Número de encuestas: Se ingresaron 560 encuestas válidas en el Programa SPSS.

Al ingresar los resultados de las respuestas válidas, en la Tabla 9 los valores sumados por total en los puntajes por preguntas cruzadas valoradas de 1 a 10 cada una de las preguntas.

Para cada uno de los grupos de variables por filas y columnas se realizará un análisis de correspondencia y un análisis de clúster, siguiendo la siguiente nomenclatura:

β_j = Factor de la 7 P's del Servicio (variable Fila)

α_i = Ámbito de estudio (variable Columna)

N= la cantidad de Empleados/Clientes encuestados por empresa.

$P_k^{i,j}$ = El valor correspondiente evaluado por el Cliente/Empleado,

en la k-ésima encuesta que evalúa el j-ésimo Factor-7P's y el i-ésimo Ámbito de estudio.

Se define el valor $x_{1,2}$ como el promedio obtenido en la empresa del total de los $P_k^{i,j}$, de la siguiente manera:

$$x_{i,j} = \sum_{k=1}^N P_k^{i,j} \quad (6)$$

Una vez obtenidos los valores, se procede a llenar la tabla siguiente:

Tabla 6: Modelo de Tabla de sumatorias de valores de encuestas

Ámbito P	β_1	β_2	...	β_j		β_7	Tb
α_1	$x_{1,1}$	$x_{1,2}$	...	$x_{1,4}$	...	$x_{1,7}$	b_1
α_2	$x_{2,1}$	$x_{2,2}$	...	$x_{2,4}$	...	$x_{2,7}$	b_2
...
α_i	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,j}$	...	$x_{5,7}$	b_i
...

Fuente: Elaborado por el autor

Pada cada valor

$$b_i = \sum_{j=1}^7 x_{i,j}; i = 1,2,3 \dots 17 \quad (7)$$

Y para cada valor

$$a_j = \sum_{i=1}^{17} x_{i,j}; i = 1,2,3 \dots 7 \quad (8)$$

Dando como resultado total a la variable:

$$T = \sum_{i=1}^{17} \sum_{j=1}^7 x_{i,j} = \sum_{i=1}^{17} b_i + \sum_{j=1}^7 a_j \quad (9)$$

Para determinar el valor real de las variables de estudio se procederá a realizar un análisis de correspondencia y determinar las correlaciones espurias y fusionar las variables de estudio dando como resultado de la siguiente matriz:

Tabla 7: Modelo esquemático inicial

$$\delta_1 \delta_2 \dots \delta_m; m \leq 7$$

↑

θ_1	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ámbito} \\ \text{P} \end{array} \right.$	Ámbito	β_1	β_2	...	β_7	Tb
θ_2		α_1	$x_{1,1}$	$x_{1,2}$	...	$x_{1,7}$	b_1
...		α_2	$x_{2,1}$	$x_{2,2}$	...	$x_{2,7}$	b_2
θ_n		...	...	...	...	...	...
		α_{17}	$x_{17,1}$	$x_{17,2}$	...	$x_{17,7}$	b_{17}
$n \leq 17$		Ta	a_1	a_2	...	a_7	T

Fuente: Elaborado por el autor

Donde cada δ_j es la representación de una o varias $\beta_r; r \leq 7$, y cada θ_i es la representación de una o varias $\alpha_s; s \leq 17$.

Los resultados esperados de la **Fusión** de variables espurias se detallan de la siguiente manera:

Tabla 8: Modelo matemático propuesto para la Evaluación de la calidad del Servicio

Ámbito P	δ_1	δ_2	...	δ_j	...	δ_m	Tb
θ_1	$y_{1,1}$	$y_{1,2}$	...	$y_{1,j}$	...	$y_{1,m}$	b'_1
θ_2	$y_{2,1}$	$y_{2,2}$	...	$y_{2,j}$	...	$y_{2,m}$	b'_2
...
θ_i	$y_{i,2}$	$y_{i,2}$	$y_{i,2}$	$y_{i,j}$	$y_{i,2}$	$y_{i,2}$	b'_i
...
θ_n	$y_{n,1}$	$y_{n,2}$	...	$y_{n,j}$	...	$y_{n,m}$	b'_m
Ta	a'_1	a'_2	...	a'_j	...	a'_n	TT

Fuente: Elaborado por el autor

Donde cada

$$y_{i,j} = \sum_{k=1}^N \frac{p_k^{i,j}}{N}$$

Ecuación 1: Promedio por preguntas cruzadas

$$TT = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{i,j}$$

Ecuación 2: Valor Total por preguntas cruzadas

n = el número de variables fusionadas por fila de una correlación **alta** por cada grupo del resultado obtenido por el análisis de correspondencia y de clúster.

m = el número de variables fusionadas por columna de una correlación **alta** por cada grupo del resultado

obtenido por el análisis de correspondencia y de clúster se pretende que el valor de la calidad del servicio sea igual a: vcs =valor de la calidad del servicio interno y externo.

Ecuación 3: Valor de la Calidad del Servicio

$$VCS = \frac{TT}{nm}$$

Fuente: Elaborado por el autor

PARTE III

9. Obtención de resultados

Con una tabulación de frecuencias o valores cruzados por filas y columnas tal como se muestra en la Tabla 9: De Correspondencia de la suma total de puntaje obtenido por pregunta y sus respectivas frecuencias marginales se procede a obtener el estadístico G^2 en (1).

Tabla 9: De Correspondencia de la suma total de puntaje obtenido por pregunta

Tabla de correspondencias								
Fila	Columna							
	PRODUCTO (A)	PLAZA (B)	PROMOCIÓN (C)	PRECIO (D)	PERSONAS (E)	PERCEPTIBILIDAD (F)	PROCESO (G)	Margen activo
CREDIBILIDAD (1)	2229	2203	2106	2145	2206	2243	2182	15314
SEGURIDAD (2)	2208	2266	2126	2174	2167	2231	2186	15358
ACCESO (3)	2221	2212	2058	2109	2076	2124	2078	14878
COMUNICACIÓN (4)	2177	2179	1976	2000	2118	2126	2217	14793
COMPRENSIÓN DEL CLIENTE (5)	2539	2445	2336	2410	2483	2497	2429	17139
TANGIBLES (6)	2398	2574	2390	2439	2543	2613	2503	17460
CONFIABILIDAD (7)	2562	2481	2431	2445	2506	2526	2503	17454
RESPUESTA (8)	2405	2418	2368	2405	2445	2505	2485	17031
HABILIDAD (9)	2475	2402	2353	2451	2465	2492	2460	17098
CORTESÍA (10)	2537	2487	2459	2513	2519	2547	2550	17612
COMPROMISO DE LIDERAZGO (11)	2539	2538	2389	2432	2479	2467	2482	17326
PLANEACIÓN DE MEJORA (12)	2475	2465	2332	2403	2575	2340	2444	17034
INFORMACIÓN Y ANÁLISIS (13)	2475	2553	2412	2413	2460	2358	2466	17137
RRHH (14)	2494	2448	2369	2451	2504	2561	2451	17278
ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS (15)	2492	2445	2393	2404	2476	2444	2464	17118
ENFOQUE EN EL CLIENTE Y MERCADO (16)	2499	2533	2366	2436	2504	2525	2434	17297
RESULTADO DEL NEGOCIO (17)	2513	2499	2391	2464	2191	2542	2481	17081
Margen activo	41238	41148	39255	40094	40717	41141	40815	284408

Elaborado por el autor

10. Modelo de 4 dimensiones

En la Tabla 10: Resumen de la Descomposición de los Valores Significantes se muestran las contribuciones de cada una de las $K = \min\{7-1,17-1\}$

= 6 dimensiones calculadas por el programa, a la inercia total. Se observa que, entre las 4 primeras dimensiones contribuyen en un 90.0% y las 5 primeras dimensiones en un 98.6%.

Tabla 10: Resumen de la Descomposición de los Valores Significantes

Resumen									
Dimensión		Valor Significante	Inercia	Chi-cuadrado	Sig. Explicada	Proporción de inercia		Confianza para el Valor propio	
						Acumulada	Desviación típica	Correlación	
								2	
dimensión0	1	,013	,000			,422	,422	,002	-,006
	2	,010	,000			,237	,659	,002	
	3	,007	,000			,138	,797		
	4	,006	,000			,103	,900		
	5	,006	,000			,086	,986		
	6	,002	,000			,014	1,000		
	Total		,000	109,654	,161 ^a	1,000	1,000		
a. 96 grados de libertad									

Elaborado por el autor

Los valores significantes poseen valores de 0,013, 0,010, 0,007, y 0,006, respectivamente por cada dimensión. Los valores de la matriz **A** de (4) se pueden observar en las columnas de la *Puntuación en la dimensión* de la Tabla 11: Resultado de Filas (4 Dimensiones).

De forma análoga, los valores de la matriz **B** de (5) lo podemos observar en las columnas de la *Puntuación en la dimensión* de la Tabla 12: Resultado de Columnas (4 Dimensiones).

Tabla 11: Resultado de Filas (4 Dimensiones)

Examen de los puntos de fila ^a															
Fila	Masa	Puntuación en la dimensión				Inercia	Contribución								
		1	2	3	4		De los puntos a la inercia de la dimensión				De la dimensión a la inercia del punto				
							1	2	3	4	1	2	3	4	Total
1	,054	,009	-,042	-,014	,016	,000	,000	,010	,001	,002	,021	,339	,029	,033	,423
2	,054	-,054	,017	,070	-,075	,000	,012	,002	,037	,049	,325	,023	,321	,316	,985
3	,052	-,080	,158	-,014	-,081	,000	,026	,137	,001	,055	,178	,519	,003	,090	,790
4	,052	,027	,075	,155	,284	,000	,003	,031	,172	,666	,013	,073	,235	,677	,997
5	,060	,031	-,015	-,087	,047	,000	,004	,001	,063	,021	,070	,013	,327	,081	,491
6	,061	,032	-,179	,214	-,078	,000	,005	,206	,387	,060	,019	,441	,484	,056	1,000
7	,061	,009	-,006	-,083	,040	,000	,000	,000	,058	,015	,011	,003	,588	,116	,718
8	,060	-,003	-,129	,011	,019	,000	,000	,104	,001	,003	,000	,662	,004	,010	,675
9	,060	,012	-,084	-,109	,014	,000	,001	,044	,098	,002	,011	,372	,483	,007	,872
10	,062	-,005	-,051	-,085	,001	,000	,000	,017	,061	,000	,002	,174	,373	,000	,550
11	,061	,013	,087	,015	,002	,000	,001	,048	,002	,000	,027	,923	,021	,000	,970
12	,060	,232	,102	-,032	-,019	,000	,252	,065	,008	,004	,832	,121	,009	,003	,965
13	,060	,054	,185	,066	-,092	,000	,014	,217	,036	,081	,069	,619	,060	,100	,849
14	,061	,015	-,126	-,060	-,011	,000	,001	,101	,030	,001	,013	,737	,129	,004	,883
15	,060	,046	,020	-,061	,010	,000	,010	,003	,031	,001	,295	,041	,295	,007	,639
16	,061	,026	-,023	,043	-,063	,000	,003	,003	,015	,039	,074	,042	,112	,213	,441
17	,060	-,376	,042	-,006	,012	,000	,667	,011	,000	,001	,980	,009	,000	,001	,990
Total activo	1,000					,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
a. Normalización Simétrica															

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 12: Resultado de Columnas (4 Dimensiones)

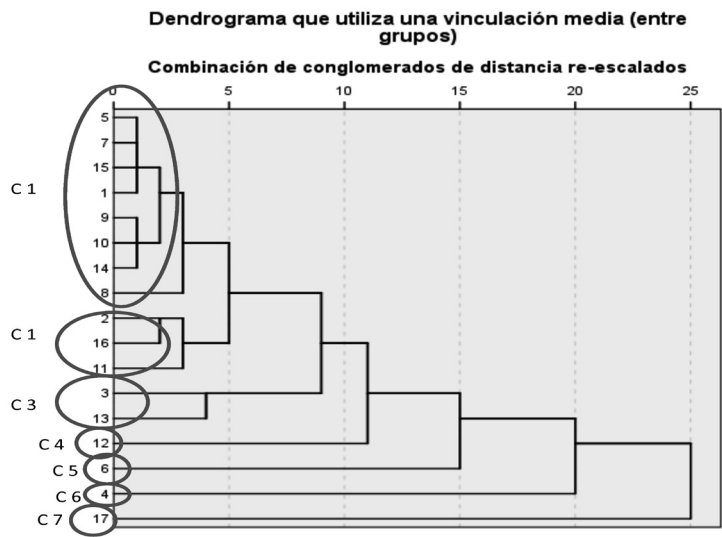
Examen de los puntos columna ^a																
Columna	Masa	Puntuación en la dimensión				Inercia	Contribución									
		1	2	3	4		De los puntos a la inercia de la dimensión				De la dimensión a la inercia del punto					
							1	2	3	4	1	2	3	4	Total	
A	,145	-,034	,123	-,110	,079	,000	,013	,231	,240	,144	,044	,430	,261	,116	,851	
B	,145	-,027	,111	,164	-,056	,000	,008	,186	,535	,072	,025	,331	,556	,055	,968	
C	,138	-,036	,021	-,045	-,081	,000	,014	,007	,039	,144	,116	,030	,105	,289	,541	
D	,141	-,050	-,016	-,081	-,094	,000	,028	,004	,127	,199	,199	,015	,293	,342	,849	
E	,143	,267	-,051	-,006	-,010	,000	,800	,039	,001	,002	,969	,026	,000	,001	,996	
F	,145	-,109	-,188	,027	,020	,000	,135	,533	,015	,009	,288	,635	,010	,005	,937	
G	,144	-,011	-,002	,047	,137	,000	,001	,000	,043	,429	,007	,000	,073	,541	,621	
Total activo	1,000					,000	1,000	1,000	1,000	1,000						

a. Normalización Simétrica

Fuente: Elaborado por el autor

La imposibilidad de graficar los puntos en las 4 dimensiones se procede a realizar un análisis por conglomerados jerárquicos (clúster) para determinar las distancias y agrupamientos más cercanos en los puntos de columna dimensión de la dimensión de la Tabla 11: Resultado de Filas (4 Dimensiones).

Gráfico 1: Dendrograma para filas



Fuente: (SPSS) Elaborado por el autor

Tabla 13: Resultado de Conglomerado por Filas

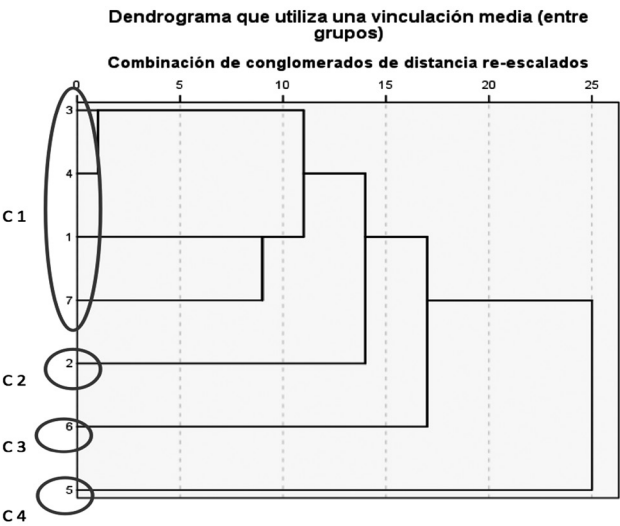
Conglomerados	Preguntas por Filas
Conglomerado 1	5, 7, 15, 1, 9, 10, 14, 8
Conglomerado 2	2, 16, 11
Conglomerado 3	3, 13
Conglomerado 4	12
Conglomerado 5	6
Conglomerado 6	4
Conglomerado 7	17

Fuente: Elaborado por el autor

De manera parecida, visualizamos en el Gráfico 2: Dendograma para columnas, considerando una distancia de 12 re-escalado, el nivel de

agrupamiento sería de 4 conglomerados, tal como se lo muestra en la Tabla 14: Resultado de Conglomerado por Columnas.

Gráfico 2: Dendograma para columnas



Fuente: (SPSS) elaborado por el autor

Tabla 14: Resultado de Conglomerado por Columnas

Conglomerados	Preguntas por Columnas
Conglomerado 1	3, 4, 1, 7
Conglomerado 2	2
Conglomerado 3	6
Conglomerado 4	5

Fuente: Elaborado por el autor

El resultado por filas y columnas se muestran en la Tabla 15: Propuesta del Modelo de Evaluación de Calidad del Servicio, donde 1F, 2F, 3F, 4F, 5F, 6F y 7F, representan las agrupaciones por filas y 1C, 2C, 3C

Y 4C, representan las agrupaciones por columnas.

En la misma tabla se muestran también los resultados por conglomerados por filas y columnas de cada uno de los 28 casos (7Filas x 4Columnas).

Tabla 15: Propuesta del Modelo de Evaluación de Calidad del Servicio

		1C	2C	3C	4C
		(A)Producto (C)Promoción (D)Precio (G) Procesos	(B)Plaza	(F)Perceptibi- lidad	(E)Personas
1F	(1)Credibilidad, (5)Comprensión al Cliente, (7) Confiabilidad, (15) Administración de Procesos, (8) Respuesta, (9) Habilidad, (10) Cortesía, (14)Re- cursos Humanos	1Credibilidad, Comprensión al Cliente, Confiabilidad, Administración de Procesos, Respuesta, Habilidad, Cor- tesía, Recursos Humanos- producto promoción y Precio	2 Com- promiso y liderazgo- Plaza	3 Respuesta- Perceptibi- lidad	4Credibili- dad, Com- prensión al Cliente, Confia- bilidad, Adminis- tración de Procesos, Respuesta, Habilidad, Cortesía, Recursos Humanos- Personas
2F	(2)Seguridad, (16) Enfoque al Clien- te, (11)compromi- so y liderazgo,	5 Seguridad, Enfoque al Cliente, Compromiso y Liderazgo Promoción, Precio	6 Segu- ridad, Enfoque al cliente- Plaza	7 Seguridad, Enfoque al cliente- Per- ceptibilidad	8 Segu- ridad, Enfoque al cliente- Per- sonas
3F	(3)Acceso, (13) Información y Análisis,	9 Acceso, Información y Análisis -Pro- moción, Precio	10 Acceso, Información y Análisis- Plaza	11 Acceso, Información y Análisis	12 Acceso, Información y Análisis- Personas
4F	(12)Planeación de Mejoras	13 Producto, Promoción, Precio	14 Planea- ción de Mejoras- Plaza	15 Planea- ción de Mejoras- Per- ceptibilidad	16 Planea- ción de Mejoras- Personas
5F	(6)Tangibles	17 Tangibles -Producto, Promoción, Precio	18 Tangibles- Plaza	19 Tangibles- Perceptibi- lidad	20 Tangi- bles- Per- sonas
6F	(4)Comunicación	21 Comunica- ción -Procesos	22 Comu- nicación- Plaza	23 Comuni- cación- Per- ceptibilidad	24 Comu- nicación- Personas

7F	(17)Resultado de Negocio	25 Resultado de Negocio-Producto, Promoción, Precio	26 Resultado de Negocio-Plaza	27 Resultado de Negocio-Perceptibilidad	28 Resultado de Negocio-Personas
----	--------------------------	---	-------------------------------	---	----------------------------------

Fuente: Elaborado por el autor

Haciendo un resumen por columnas y filas se sugieren los nombres tal como se muestra en la Tabla 16: Resumen de nombres por conglomerados por filas y la Tabla 17: Resumen de nombres por conglomerados por columnas.

Tabla 16: Resumen de nombres por conglomerados por filas

Real	Nombre sugerido
(1)Credibilidad, (5)Comprensión al Cliente, (7) Confiabilidad, (15)Administración de Procesos, (8)Respuesta, (9)Habilidad, (10)Cortesía, (14) Recursos Humanos	Empatía
(2)Seguridad, (16)Enfoque al Cliente, (11)compromiso y liderazgo,	Seguridad
(3)Acceso, (13)Información y Análisis,	Acceso
(12)Planeación de Mejoras	Planeación de Mejoras
(6)Tangibles	Tangibles
(4)Comunicación	Comunicación
(17)Resultado de Negocio	Resultado de Negocio

Fuente: elaborado por el autor

Tabla 17: Resumen de nombres por conglomerados por columnas

Real	Nombre sugerido
Producto (C)Promoción (D) Precio (G)Procesos	Producto
Plaza	Mercado
Perceptibilidad	Perceptibilidad
Personas	Personas

Fuente: elaborado por el autor

Tabla 18: Modelo para evaluar el servicio

	Producto	Mercado	Perceptibilidad	Personas
Empatía	Credibilidad, Comprensión al Cliente, Confiabilidad, Administración de Procesos, compromiso y liderazgo, Respuesta, Habilidad, Cortesía, Recursos Humanos-producto promoción y Precio	Compromiso y liderazgo-Plaza	Respuesta- Perceptibilidad	Credibilidad, Comprensión al Cliente, Confiabilidad, Administración de Procesos, compromiso y liderazgo, Respuesta, Habilidad, Cortesía, Recursos Humanos-Personas
Seguridad	Seguridad, Enfoque al Cliente -Promoción, Precio	Seguridad, Enfoque al cliente-Plaza	Seguridad, Enfoque al cliente-Perceptibilidad	Seguridad, Enfoque al cliente- Personas
Acceso	Acceso, Información y Análisis -Promoción, Precio	Acceso, Información y Análisis-Plaza	Acceso, Información y Análisis	Acceso, Información y Análisis- Personas
Planeación de Mejoras	Producto, Promoción, Precio	Planeación de Mejoras-Plaza	Planeación de Mejoras- Perceptibilidad	Planeación de Mejoras-Personas
Tangibles	Tangibles -Producto, Promoción, Precio	Tangibles-Plaza	Tangibles- Perceptibilidad	Tangibles-Personas
Comunicación	Comunicación -Procesos	Comunicación-Plaza	Comunicación-Perceptibilidad	Comunicación- Personas
Resultado de Negocio	Resultado de Negocio- Producto, Promoción, Precio	Resultado de Negocio-Plaza	Resultado de Negocio- Perceptibilidad	Resultado de Negocio-Personas

Fuente: Elaborado por el autor

11. Modelo de prueba

Del total de 560 encuestas realizadas en los Bancos: Banco de Guayaquil, Banco del Pichincha, Banco Bolivariano, Banco del Pacífico se tomaron las preguntas de la Tabla 19: Modelo de Prueba para obtener el valor de la Calidad del Servicio.

Tabla 19: Modelo de Prueba para obtener el valor de la Calidad del Servicio

	Producto	Mercado	Perceptibilidad	Personas
Empatía	P50	P51	P55	P54
Seguridad	P8	P9	P13	P12
Acceso	P15	P16	P20	P19
Planeación de Mejoras	P78	P79	P83	P82
Tangibles	P36	P37	P41	P40
Comunicación	P22	P23	P27	P26
Resultado de Negocio	P113	P114	P118	P117

Fuente: Elaborado por el autor

Las preguntas están relacionadas para la Evaluación de la calidad del a la propuesta de la Tabla 5: Tabla de Servicio se detalla a continuación preguntas cruzadas, donde se ha apli los valores obtenidos para cada uno cado el modelo propuesto de la Ta de los clientes de los bancos inves- bla 8: Modelo matemático propuesto tigados.

Tabla 20: Valor de la Calidad del Servicio -Banco Bolivariano

BANCO BOLIVARIANO				
	Producto	Mercado	Perceptibilidad	Personas
Empatía	8.47	7.42	8.79	8.16
Seguridad	8.74	9.21	8.68	8.47
Acceso	8.68	8.89	8.63	7.26
Planeación de Mejoras	8.47	8.11	7.42	8.68
Tangibles	8.05	9.11	9.42	8.95
Comunicación	8.47	9.11	8.74	8.37
Resultado de Negocio	8.63	8.68	9.16	8.63

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 21: Valor de la Calidad del Servicio -Banco de Guayaquil

BANCO DE GUAYAQUIL				
	Producto	Mercado	Perceptibilidad	Personas
Empatía	8.33	8.15	8.79	8.31
Seguridad	8.69	8.94	8.77	8.50
Acceso	8.85	8.71	8.13	7.88
Planeación de Mejoras	8.58	8.35	7.48	8.50
Tangibles	8.00	8.90	9.13	8.85
Comunicación	8.44	8.96	8.71	8.23
Resultado de Negocio	8.77	8.60	8.88	8.29

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 22: Valor de la Calidad del Servicio -Banco del Pacífico

BANCO DEL PACÍFICO				
	Producto	Mercado	Perceptibilidad	Personas
Empatía	8.97	8.83	9.21	8.90
Seguridad	9.14	9.28	9.07	9.00
Acceso	9.07	9.34	9.07	8.55
Planeación de Mejoras	9.17	9.10	8.86	9.07
Tangibles	9.10	9.34	9.34	9.07
Comunicación	9.10	9.21	9.14	8.72
Resultado de Negocio	9.24	8.97	9.31	9.10

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 23: Valor de la Calidad del Servicio -Banco del Pichincha

BANCO DEL PICHINCHA				
	Producto	Mercado	Perceptibilidad	Personas
Empatía	8.64	8.39	8.75	8.61
Seguridad	9.05	8.95	9.11	8.82
Acceso	8.82	8.91	8.57	8.39
Planeación de Mejoras	8.66	8.64	8.45	8.59
Tangibles	8.57	9.16	9.25	9.05
Comunicación	8.77	9.00	8.93	8.64
Resultado de Negocio	8.64	8.73	8.86	8.61

Fuente: Elaborado por el autor

Obteniendo el valor de VCS de la Ecuación 8: Valor de la Calidad del Servicio para cada uno de los bancos tenemos:

Tabla 24: Resultado total de la Evaluación de la calidad del Servicio

Banco	Calificación	No. Encuestas
BANCO DEL PACÍFICO	9.08	116
BANCO DEL PICHINCHA	8.77	176
BANCO BOLIVARIANO	8.55	76
BANCO DE GUAYAQUIL	8.53	192
	Total	560

Fuente: Elaborado por el autor

Podemos notar que el banco con mayor puntuación es el Banco del Pacífico con un valor VCS de 9.08, lo sigue el Banco Pichincha con una puntuación de 8.77, en tercer lugar el Banco Bolivariano con 8.55 y al final, el Banco de Guayaquil con una puntuación de VCS de 8.53.

Conclusiones

1. Medir la calidad siempre conlleva a conocer detalladamente las necesidades de los clientes, ya que ésta siempre estará enfocada al cliente.
2. Obtener valores numéricos o niveles cuantitativos que midan la calidad del servicio es más complicado en la actualidad porque los consumidores son más exigentes y tienen ahora una gran noción de lo que es calidad.
3. La descomposición de valores singulares es una herramienta matemática que utiliza el análisis de correspondencia para disminuir dimensiones de estudio, en éste proyecto de investigación, de 17x7 reactivos que conllevaba a utilizar 119 reactivos o preguntas se redujeron a 7x4 reactivos con tan solo el uso de 28 preguntas.
4. Son muchos los modelos existentes para medir la calidad del servicio, pero pocos se enfocan a la utilización de la 8P's del marketing de servicios, que son: producto, plaza, precio, promoción, perceptibilidad, proceso, personas, y la reciente incluida calidad.
5. la credibilidad, comprensión al cliente, confiabilidad, administración de procesos, respuesta, habilidad, cortesía, y recursos humanos fueron las variables de filas que presentaron la mayor correlación por filas.
6. Producto, promoción, precio y procesos se agruparon en una sola variable de columna ya que presentaron una alta correlación entre ellas,
7. Al analizar las puntuaciones obtenidas del VCS (valor de la calidad del servicio) el Banco del Pacífico con un valor VCS de 9.08, Banco Pichincha con una puntuación de 8.77, Banco Bolivariano con 8.55 y, Banco de Guayaquil con una puntuación de VCS de 8.50, notamos que son valores muy cercanos a 10. Éste análisis nos da a notar que el sector financiero es muy preocupado en dar una buena atención a los clientes.
8. Los resultados de ésta investigación son técnicamente de gestión, pero no se podría haber obtenido los mismos, sin la ayuda de conocimientos estadísticos-matemáticos.

Recomendaciones

1. Se deben investigar, crear e implementar modelos locales que midan la calidad del servicio, debido a que nuestro país es pequeño y existen diferentes tipos de culturas que enriquecen la diversificación de criterios de evaluación.
2. El modelo propuesto en esta investigación, deberá ser ampliado a otras actividades económicas como son las actividades de educación, transporte y almacena-

miento, servicios profesionales, entretenimiento para unificar correlaciones y obtener un solo modelo estándar que evalúe de forma unificada cada una de las actividades económicas mencionadas.

3. Al realizar estudios de investigación que necesiten del análisis de correspondencia que conlleven la utilización de la descomposición de componentes principales y de los cuales emitan resultados con más de 3 dimensiones, es necesario en primera instancia, analizar el estudio bidimensional para tener una idea clara para la interpretación de resultados.

Bibliografía

- HAIR-ANDERSON-TAHAM-BLACK. (2005) *Análisis Multivariante*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- MARTINEZ, C. (2008). "Estadística y Muestreo", en: C. Martinez, *Estadística y Muestreo*. Bogotá: Ecoe Editorial, 139.

PORTER, D. N. (2010). *Econometría*. México D.F: The McGraw Hill.

RAMOS, J. (2006). *Estadística Administrativa*. Cádiz: Publicaciones UCA.

SALAZAR, H. G.-R. (2008). *Análisis y Diseño de experimentos*. Mexico: Mc Graw hill.

WIRTZ, C. H.-J. (2009). *Marketing de Servicios Personal, Tecnología y Estrategia*. México: Pearson Prentice Hall.

WIRTZ, C. L.-J. (2009). *Marketing de Servicios*. Mexico: Pearson Prentice Hall.

Fuentes electrónicas

PEÑA, Daniel. (23 de Enero de 2002). Recuperado el 5 de Marzo de 2012, de [http://www.dpye.iimas.unam.mx/lety/archivos/multivariado/semestre2012-1/graficas/libros/AN%C1LISIS%20DE%20DATOS%20MULTIVARIANTES\(1\).pdf](http://www.dpye.iimas.unam.mx/lety/archivos/multivariado/semestre2012-1/graficas/libros/AN%C1LISIS%20DE%20DATOS%20MULTIVARIANTES(1).pdf).

SALVADOR FIGUERAS, M. (2003). *Análisis de Correspondencia*. Recuperado el 5 de Marzo de 2012, de <http://www.5campus.com/leccion/correspondencias>.

Fecha de recepción: 07/05/2012. Fecha de aceptación: 05/06/2012